

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-162439

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int.Cl.

G11B 11/10

(21)Application number : 08-318076

(71)Applicant : KYOCERA CORP

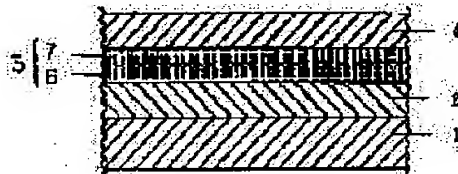
(22)Date of filing : 28.11.1996

(72)Inventor : ISHII YOSHINOBU

**(54) MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable to overwrite by constituting an exchange coupling force controlling layer of a layer region having the Curie temp. higher than the Curie temp. of a writing layer and a layer region having the Curie temp. lower than the Curie temp. of the writing layer.

**SOLUTION:** The magneto-optical recording medium is obtd. by successively forming a first magnetic layer 2 as a recording layer, a second magnetic layer 5 as an exchange coupling force controlling layer, and a third magnetic layer 4 as a writing layer on a substrate 1. The second magnetic layer 5 has a two-layer region structure having perpendicular magnetic anisotropy which consists of a first layer region 6 and a second layer region 7. Both layers consists of an amorphous alloy of RE and TM, for example, GdCo, GdFe, TbFe, etc. The first magnetic layer 2 has a lower Curie point and higher coercive force compared with the third magnetic layer 4 and is TM-rich at room temp. As for the two layer regions of the second magnetic layer 5, the Curie temp. of the first layer region 6 is higher than the Curie temp. of the third magnetic layer 4.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 1 6 2 4 3 9

(43) 公開日 平成10年 (1998) 6月19日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 11/10

5 0 6

G 1 1 B 11/10 5 0 6 G

審査請求 未請求 請求項の数 1

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-318076

(22) 出願日

平成8年 (1996) 11月28日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地  
の22

(72) 発明者 石井 義伸

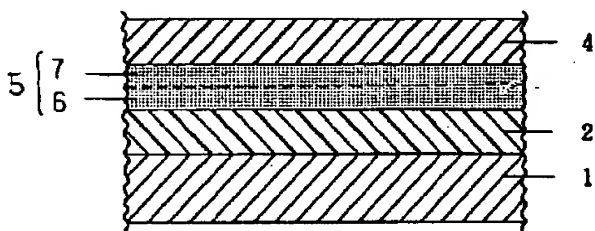
滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6  
京セラ株式会社滋賀工場内

(54) 【発明の名称】 光磁気記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 書込み層への記録に必要とする外部磁界を低減させるとともに、転写が十分におこなわれるようにしたオーバーライト可能な光磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】 基板 1 上に第 1 磁性層 2 としての  $TbFeCo$  層 (キュリー温度:  $200^{\circ}C$ ) と、第 2 の層領域 7 としての厚み  $50\text{Å}$  の  $Tb_{30}(Fe_{100-x}Co_x)$  層 (キュリー温度:  $160\sim 370^{\circ}C$ ) と、第 1 の層領域 6 としての厚み  $50\text{Å}$  の  $Gd_{39}Dy_4Fe_{40}Co_{17}$  層 (キュリー温度:  $360^{\circ}C$ ) と、第 3 磁性層 4 としての  $GdTbFeCo$  層 (キュリー温度:  $260^{\circ}C$ ) とを順次積層してなる垂直磁気異方性の 2 層領域により構成した光磁気記録媒体。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に、記録層と、交換結合力調整層と、書き込み層とを順次積層して成る光磁気記録媒体であって、前記記録層は室温で遷移金属の副格子磁化が主勢の垂直磁化で、前記書き込み層は記録層との交換結合時に遷移金属の副格子磁化が主勢の垂直磁化であり、かつ前記交換結合力調整層はキュリー温度が書き込み層のキュリー温度以上である層領域と、キュリー温度が書き込み層のキュリー温度以下である層領域とを順次設けてなることを特徴とする光磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザビームをパルス変調して照射する光強度変調方式等の熱磁気記録によってオーバーライト（重ね書き）ができ、そして、カー効果等の磁気光学効果によって情報の再生がおこなわれる光磁気記録媒体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光磁気記録媒体を図2の部分断面図でもって示す。同図において、1はプリグループ（トラッキング用の溝）が設けられた透光性の基板、2～4はそれぞれ第1～第3磁性層である。これら各層2～4は、希土類金属元素（Rare Earth Metal；以下REという）と遷移金属元素（Transition Metal；以下TMという）との非晶質合金からなり、たとえばGdCo、GdFe、TbFe、DyFe、GdTbFe、TbDyFe、GdTbFeCo、TbFeCo、GdTbCo等である。

【0003】また、第1磁性層2は第3磁性層4と比較して低いキュリー点であって、さらに高い保磁力を有し、室温においてTM副格子磁化が主勢（TMリッチ）である。第3磁性層4は第1磁性層2と比較して高いキュリー点であり、さらに低い保磁力を有し、室温においてRE副格子磁化が主勢（REリッチ）である。そして、第1磁性層2と第3磁性層4は、ともに磁化容易軸が基板面に垂直であるが、第2磁性層3は室温において面内磁気異方性で、温度が上昇すると垂直磁気異方性を示す。

【0004】上記第2磁性層3は、室温において第1磁性層2と第3磁性層4間の交換結合を妨げる作用、すなわち第1磁性層2と第3磁性層4が第2磁性層3を介して交換力により結合されていることに起因する実効的なバイアス磁界（記録磁界）の大きさが、室温に比べて昇温時に大きくなるように変化するという作用がある。したがって、小さなバイアス磁界でオーバーライトが可能になり、また、記録ビットの安定性が向上するというものである（特公平5-22303号参照）。

【0005】かかる第2磁性層3は、一般的に交換結合力調整層（Interface wall energy layer；以下int. 層という）と呼ばれ、室温付近の比較的低温では面内磁

気異方性で、第1磁性層2と第3磁性層4間の交換結合を妨げ、室温よりも高温では垂直磁気異方性を示し、第1磁性層2と第3磁性層4の交換結合をサポートする。

【0006】また、他の従来例として、低いキュリー点と高い保磁力を有する第1磁性層と、第1磁性層に比べて高いキュリー点と低い保磁力を有する第2磁性層とが交換結合した2層構造の垂直磁化膜を基板上に形成し、そして、両層の間に、これらの磁性層に比べて小さな磁壁エネルギーを有する垂直磁化膜である第3磁性層を設けた技術も提案されている（特開平1-211343号参照）。

【0007】このような技術においては、外部磁界なしで第1磁性層と第2磁性層間の界面磁壁が安定に保持され、かつ外部磁界によって第2磁性層の磁化が容易に反転されるように、第3磁性層が所望の小さな磁壁エネルギーを有する構成にしている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】そして、かかる従来技術においては、上記のような第2磁性層3にキュリー温度が300℃以上のGdDyFe合金等が使用され、これによって第3磁性層4から第1磁性層2への高温での転写が十分となり、オーバーライト動作が安定化する。

【0009】しかしながら、このように高いキュリー温度の第2磁性層3を使用すると、高温域での転写が十分におこなわれるが、その反面、第3磁性層4のキュリー温度（250～260℃）付近においても第2磁性層3の磁気モーメントが残っているために、第3磁性層4の磁気特性に影響を及ぼし、たとえば、第3磁性層4に記録ビットを形成しようとする、それに要する外部磁界が大きくなるという問題点がある。

【0010】したがって本発明は上記事情に鑑みて完成されたものであり、その目的は書き込み層への記録に必要な外部磁界を低減させるとともに、転写が十分におこなわれるようにしたオーバーライト可能な光磁気記録媒体を提供することにある。

【0011】また、本発明の他の目的は組成に対するマージンを多くして製造効率を高めた光磁気記録媒体を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の光磁気記録媒体は、基板上に、記録層と、交換結合力調整層と、書き込み層とを順次積層し、記録層は室温で遷移金属の副格子磁化が主勢の垂直磁化で、書き込み層は記録層との交換結合時に遷移金属の副格子磁化が主勢の垂直磁化であり、そして、交換結合力調整層はキュリー温度が書き込み層のキュリー温度以上である層領域と、キュリー温度が書き込み層のキュリー温度以下である層領域とを順次設けてなることを特徴とする。

## 【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明の光磁気記録媒体の

層構成を示す部分断面図である。なお、図2と同一箇所には同一符号を付す。この光磁気記録媒体において、ガラス、プラスチック等の透光性の材料からなりトラック用およびビット（磁区）記録用のランド・グループ（プリグループ）が形成された基板1の上に前記記録層としての第1磁性層2、前記交換結合調整層としての第2磁性層5、前記書込み層としての第3磁性層4とを順次積層し、第2磁性層5においては第1の層領域6と第2の層領域7とが順次積層された垂直磁気異方性の2層領域構成である。そして、いずれの層もREとTMとの非晶質合金からなり、たとえばGdCo、GdFe、TbFe、DyFe、GdTbFe、TbDyFe、GdTbFeCo、TbFeCo、GdTbCo等である。これらの磁性層はNd、Gd、Tb、Dy、Ho等のREと、Cr、Fe、Co、Ni、Cu等のTMとを含む非晶質のRE-TM合金から成り、たとえば第1磁性層2はTbFeCo等、第3磁性層4はGdDyFeCo等、第2磁性層5はGdDyFeCoやTbFeCo等のフェリ磁性体から成る。

【0014】また、第1磁性層2は第3磁性層4と比較して低いキュリー点であり、さらに高い保磁力を有し、室温においてTMリッチである。第3磁性層4は第1磁性層2と比較して高いキュリー点であり、さらに低い保磁力を有し、室温においてREリッチである。

【0015】上記第2磁性層5の2層領域については、第1の層領域6ではそのキュリー温度が第3磁性層4のキュリー温度以上であり、そして、第2の層領域7ではそのキュリー温度が第3磁性層4のキュリー温度以下になるように材料組成を決定する。

【0016】また、第3磁性層4の上に制御層またはスイッチング層を、そして、この層の上に初期化層（initializing layer）を積層してもよい。さらに基板1と第1磁性層2との間、あるいは初期化層の上にアモルファス状態の窒化ケイ素や酸化ケイ素等から成る保護層を形成して、酸化防止用に供してもよい。

【0017】かくして上記構成の本発明光磁気記録媒体によれば、十分にキュリー点の高い第1の層領域6を設けても、記録ビットの形成時に第2の層領域7が第1の層領域6の影響を遮断することから、良好な記録ビットを低バイアス磁界のもとで形成することができる。

【0018】なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更は何等差し支えない。たとえば、各磁性層を基板両面に積層したり、あるいはそれぞれの片面に各磁性層を積層してなる2枚の基板を貼り付けた高記録密度の光磁気記録媒体としてもよい。また、レーザビームをパルス変調する光強度変調方式によるオーバーライト以外に、熱磁気記録によるオーバーライトであってもよい。

#### 【0019】

【実施例】本発明の実施例を以下に示す。プラスチックからなるディスク状の基板1の上に、RFスパッタリング装置を用いて第1磁性層2としてのTbFeCo層（キュリー温度：200℃）と、第2の層領域7としての厚み50ÅのTb<sub>30</sub>(Fe<sub>100-x</sub>Co<sub>x</sub>)層（キュリー温度：160～370℃）と、第1の層領域6としての厚み50ÅのGd<sub>30</sub>Dy<sub>4</sub>Fe<sub>40</sub>Co<sub>17</sub>層（キュリー温度：360℃）と、第3磁性層4としてのGdTbFeCo層（キュリー温度：260℃）とを順次積層し、さらに基板1と第1磁性層2との間、ならびに第3磁性層4の上にはアモルファスのSiNからなる保護層を同様にRFスパッタリング装置を用いて積層し、光磁気ディスクを作製した。

【0020】かくして得られた各光磁気ディスクにおいて、第2の層領域7のX値を変えて、記録に要する外部磁界の強さを測定し、さらに第1磁性層2への第3磁性層4の転写の強さを測定したところ、表1に示すような結果が得られた。

#### 【0021】

#### 【表1】

試料No	第2の層領域7 のX値	第2の層領域の キュリー温度℃	外部磁界 (Oe)	転写の強さ
※ 1	5	160	150	×
2	7	180	150	△
3	10	200	150	○
4	15	260	200	○
※ 5	20	310	300	○
※ 6	25	350	400	○
※ 7	30	370	600	○

※印の試料は本発明の範囲外のものである。

【0022】外部磁界の強さは、記録した光磁気ディスクにC/N比が飽和する磁界の強さでもっておこない、その測定条件は光磁気ディスク回転数3600rpm、記録周波数6.98MHzである。また、転写の強さは、転写する方向とは逆方向に磁界をかけた状態で転写する磁界を回転数3600rpm、レーザーパワー1～3mWという測定条件下でもっておこない、その評価を3種類に区分し、○印は逆磁界1000(Oe)でも転写できたものであり、△印は逆磁界600(Oe)では転写したが、1000(Oe)では転写しなかった場合であり、×印は逆磁界300(Oe)でも転写しなかった場合である。

【0023】上記結果から明らかな通り、360℃という高いキュリー温度の第1の層領域6を設けても、試料No. 1～試料No. 4のように第2の層領域7のキュリー温度が260℃以下であれば、200(Oe)以下の外部磁界で十分な記録がおこなわれた。しかるに試料No. 1と試料No. 2では転写が不十分となり、また、試料No. 5、6では記録に必要な外部磁界が300(Oe)以上必要であった。また、試料No. 7では、外部磁界が600(Oe)かけないと十分な記録ができなかった。

【0024】

【発明の効果】以上の通り、本発明の光磁気記録媒体によれば、交換結合力調整層をキュリー温度が書込み層のキュリー温度以上である層領域と、キュリー温度が書込み層のキュリー温度以下である層領域とを順次積層してなる垂直磁気異方性の2層領域により構成したことにより、書込み層への記録に必要な外部磁界を低減させるとともに、転写が十分におこなわれ、その結果、オーバーライト可能な光磁気記録媒体が提供できた。

【0025】また、本発明の光磁気記録媒体によれば、組成に対するマージンを多くして製造効率を高め、これによって製造コストを低減させた光磁気記録媒体が提供できた。

【図面の簡単な説明】

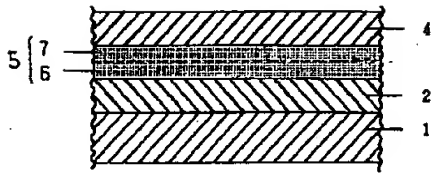
【図1】本発明の光磁気記録媒体の部分断面図である。

【図2】従来の光磁気記録媒体の部分断面図である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第1磁性層
- 3、5 第2磁性層
- 4 第3磁性層
- 6 第1の層領域
- 7 第2の層領域

【図 1】



【図 2】

